



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 03 451 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 09 F 9/33**  
H 05 B 33/02  
H 05 B 33/10

⑳ Aktenzeichen: 196 03 451.5  
㉔ Anmeldetag: 31. 1. 96  
㉕ Offenlegungstag: 1. 8. 96

DE 196 03 451 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
31.01.95 JP 7-032941

⑦① Anmelder:  
Futaba Denshi Kogyo K.K., Mobara, Chiba, JP

⑦④ Vertreter:  
Herrmann-Trentepohl und Kollegen, 81476 München

⑦② Erfinder:  
Takahashi, Hisamitsu, Mobara, Chiba, JP; Tsuruoka,  
Yoshihisa, Mobara, Chiba, JP; Miyauchi, Toshio,  
Mobara, Chiba, JP; Hieda, Shigeru, Mobara, Chiba,  
JP

⑤④ Organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung und Verfahren zur Herstellung derselbigen

⑤⑦ Eine organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung, bei der die oberen Elektroden ein sehr feines Muster aufweisen und die eine erhöhte Haltbarkeit aufweist. Rippen sind mit Abständen von vorbestimmten Intervallen auf lichtdurchlässigen Elektroden angeordnet, die in Form eines Filmes auf einem unteren lichtdurchlässigen Substrat angeordnet sind. Eine organische Schicht wird zwischen jeweils zwei benachbarten Rippen gebildet, und eine obere Elektrode wird über alle lichtdurchlässigen Elektroden angelagert. Einen Teil der oberen Elektrode, die auf jeder der Rippen gebildet wird, wird durch Schaben, Reiben oder dergleichen entfernt, so daß die obere Elektrode nur auf jeder der organischen Schichten gebildet wird. Eine Deckschicht kann, wenn erforderlich, auf der oberen Elektrode angeordnet werden.

DE 196 03 451 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 06. 96 602 031/506

13/26

Die Erfindung bezieht sich auf eine organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung und insbesondere auf eine organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung, die ein organisches elektrolumineszentes Medium beinhaltet und ein Verfahren zur Herstellung derselben.

Ein herkömmlicher organischer elektrolumineszenter (hierin als "EL" bezeichnet) Leuchtkörper, ist für gewöhnlich so aufgebaut, wie es in Fig. 8 gezeigt ist. Der EL-Leuchtkörper weist eine durchsichtige filmartige ITO-Elektrode 102 auf, die auf einem Glassubstrat 101 angeordnet ist, eine Lochtransportschicht 103, die auf der ITO-Elektrode 102 so angeordnet ist, daß sie sie bedeckt, eine filmartige Leuchtschicht 104, die auf der Lochtransportschicht 103 gebildet ist, und eine obere Elektrode 105, die auf der Leuchtschicht 104 ausgebildet ist.

In dem herkömmlichen EL-Leuchtkörper werden, wenn eine negative Gleichspannung und eine positive Gleichspannung an der oberen Elektrode 105, beziehungsweise an der ITO-Elektrode 102 angelegt werden, Löcher, die von der ITO-Elektrode 2 aus injiziert werden, in die Leuchtschicht 104 injiziert, während sie durch die Lochtransportschicht 103 transportiert werden. Wohingegen Elektronen von der oberen Elektrode 105 aus in die Leuchtschicht 104 injiziert werden, so daß die Elektronen, die somit injiziert werden, und die Löcher, die von der Lochtransportschicht 103 injiziert werden, miteinander in der Leuchtschicht 104 rekombiniert werden.

Solch eine Rekombination führt zur Lumineszenz der Leuchtschicht 104, welche durch die lichtdurchlässige Lochtransportschicht 103, der ITO-Elektrode 102 und dem Glassubstrat 101 beobachtet werden kann.

Solch eine Lumineszenz wird bei einem Leuchtdichtewert von 1000 cd/cm<sup>2</sup> oder mehr durchgeführt, wenn die Gleichspannung 10 Volt oder weniger ist.

Die Lochtransportschicht 103 wird für gewöhnlich aus Triphenyl-Diamin (TPD) hergestellt, und die Leuchtschicht 104 wird für gewöhnlich aus einem Aluminium-Chinolinol-Komplex (Alq<sub>3</sub>) hergestellt.

Auch wird das organische EL-Medium, das sich aus der Lochtransportschicht 103 und der Leuchtschicht 104 zusammensetzt, durch eine einphasige Struktur, die aus einem Leuchtpolymer hergestellt wird, ersetzt.

Eine organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung, die ein Leuchtprinzip des so gebildeten RL-Leuchtkörpers benutzt, wird in so aufgebaut, daß eine Vielzahl an ITO-Elektroden, von denen jede als eine untere Elektrode wirkt als Streifen angeordnet werden, und es werden eine Vielzahl an oberen Elektroden als Streifen angeordnet, so daß sie sich in senkrechter Richtung zu den streifenförmigen ITO-Elektroden ausdehnen, sodaß eine Matrix durch das Zusammenwirken von den ITO-Elektroden und den oberen Elektroden gebildet wird. Dann wird die Matrix durch eine Treibereinrichtung gesannt, so daß die Lumineszenz der Bildzellen, die an den Schnittstellen auf der Matrix definiert werden, der Reihe nach durch ein Bildsignal gesteuert wird, was zur Anzeige eines Bildes führt.

In solch einer Bildsichtanzeige wird die Auflösung abhängig von einer Breite einer jeden ITO-Elektrode und oberen Elektrode, die als Streifen angeordnet sind, bestimmt. Die Breite ist wünschenswerter Weise so klein wie zehn Mikrometer oder weniger in Hinblick auf die erforderliche Auflösung.

Für gewöhnlich werden die ITO-Elektroden und die oberen Elektroden durch Beschichtung mit Hilfe einer Maske gebildet. Mit der Maskierungstechnik können aber feine Muster, die so klein wie 0.1 mm oder weniger sind, nicht hergestellt werden. Chemische Naßverfahren zur Herstellung von Mustern erlauben zwar die Bildung von feinen oder präzisen Mustern. Beim Naßätzen kommt aber ein organisches EL-Medium mit einer Ätzflüssigkeit oder dergleichen in Kontakt, so daß es dadurch in den Eigenschaften verschlechtert wird. Dadurch wird die Qualität der Bildsichtanzeige und die Haltbarkeit verschlechtert.

Eine organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung, welche darauf ausgerichtet wird, das o.g. Problem zu lösen, wird in der japanischen Patentanmeldung-Offenlegungsschrift 275172/1993 vorgeschlagen. Die vorgeschlagene organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung ist zum Beispiel in so aufgebaut, wie es in Fig. 9 gezeigt ist.

Die organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung, die in Fig. 9 gezeigt ist, beinhaltet ITO-Elektroden 112, die als Streifen auf einem Glassubstrat 111 angeordnet sind, Rippen 114, die auf den ITO-Elektroden 112 angeordnet sind, so daß sie voneinander in Intervallen in einer wandähnlichen Weise angeordnet sind und sich in einer senkrechten Richtung zu den ITO-Elektroden 112 ausdehnen, und organische Schichten 113, die jeweils zwischen zwei benachbarten Rippen 114 angeordnet sind und aus einem organischen EL-Medium hergestellt sind, welche miteinander zusammenwirken, um ein Bauteil zu bilden. Die Rippen 114 sind jeweils in einer Höhe geformt, die wesentlich höher ist als eine Dicke der organischen Schicht 113.

Dann wird ein Leitungsfilm für die oberen Elektroden 115 auf einer gesamten Oberfläche des so gebildeten Bauteils in einer schräg ach unten verlaufenden Richtung abgelagert, wie es durch einen Pfeil in Fig. 9 gezeigt ist. Dadurch kann jedoch der Leitungsfilm, auf einem Teil des Bauteils, der durch jede der Rippen 114 abgeschirmt wird, nicht abgelagert werden, so daß die oberen Elektroden 115, wie sie in Fig. 8 gezeigt sind, jeweils so gebildet werden, daß jede organische Schicht 113 elektrisch unabhängig ist.

Die oberen Elektroden 115 sind als Streifen gebildet und so angeordnet, daß sie senkrecht zu den ITO-Elektroden 112 sind, so daß die ITO-Elektroden 112 und die oberen Elektroden 115 miteinander zusammenwirken können, um eine Matrix zu definieren.

Ebenso können die oberen Elektroden 115 in einem feinen Muster angeordnet werden, um dadurch der konventionellen organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung zu erlauben, die gewünschte Auflösung aufzuweisen.

Bei der herkömmlichen organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung, wie sie in Fig. 9 gezeigt ist, wird jedoch notwendigerweise während der Herstellung eine Lücke zwischen jedem der Rippen 114 und jedem der oberen Elektroden 115 gebildet. Dadurch liegt die organische Schicht 113 bei der Lücke S ungeschützt frei, so daß Sauerstoff, Feuchtigkeit und dergleichen an einer Schnittstelle zwischen der oberen Elektrode 115 und der organischen Schicht 113 und an einer Schnittstelle zwischen der organischen Schicht 113 und der ITO-Elektrode 112 durch den ungeschützten Anteil der oberen Elektrode 115 eintreten können, was zur Verschlechterung der Haltbarkeit der organischen elektrolumineszenten Sichtanzeigevorrichtung führt.

Um dieses Problem zu vermeiden, könnte man daran

denken, eine Deckschicht über allen oberen Elektroden 115 anzuordnen, um die organische Schicht 113 zu schützen. Es ist in der Technik bekannt, daß der Gebrauch eines Metallmaterials, wie Aluminium, Indium oder dergleichen, als Deckschicht zufriedenstellende Eigenschaften liefert. Bei einer Deckschicht aus einem Metallmaterial werden jedoch Kurzschlüsse zwischen den oberen Schichten 115 verursacht. Somit muß im Stand der Technik die Deckschicht gezwungenermaßen aus einem Isolationsmaterial, wie Siliciumoxyd oder dergleichen, hergestellt werden, wodurch sich schlechtere Eigenschaften als bei einem Metallmaterial ergeben.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung zu liefern, bei der die oberen Elektroden ein feines Muster und eine verbesserte Haltbarkeit aufzuweisen, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung anzugeben, durch das eine organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung mit den oben beschriebenen Eigenschaften hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche 1 und 3 gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung weist ein lichtdurchlässiges Substrat, eine Vielfalt an durchsichtigen Elektroden, die als Streifen auf dem lichtdurchlässigen Substrat angeordnet und aus einem lichtdurchlässigen Leitungsfilm gebildet sind, eine Vielzahl an Rippen, die aus einem Isolationsmaterial hergestellt und als Streifen auf den durchsichtigen Elektroden angeordnet sind, so daß sie sich in eine senkrechten Richtung zu den durchsichtigen Elektroden erstrecken, organische Schichten, die jeweils aus einem organischen elektrolumineszenten Medium gebildet und zwischen jeweils angrenzenden zwei Rippen angeordnet sind und obere Elektroden auf, die jeweils aus einem Leitungsfilm hergestellt sind, der über jeder der organischen Schichten abgelagert und in einer Dicke gebildet sind, die nicht eine Dicke einer jeden Rippe überschreitet.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beinhaltet die organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung ein Dichtungsteil, das in einer rahmenähnlichen Weise auf einem äußeren Umkreis des durchsichtigen Substrates angeordnet und in einer Dicke gebildet ist, die im wesentlichen identisch mit der der Rippe ist und ein oberes Substrat, das fest auf dem Dichtungsteil angeordnet ist.

Das bevorzugte Verfahren zur Herstellung einer organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung umfaßt die Schritte zum Anordnen einer Vielzahl von durchsichtigen Elektroden als Streifen auf einem lichtdurchlässigen Substrat. Die durchsichtigen Elektroden werden aus einem lichtdurchlässigen Leitungsfilm hergestellt. Das Verfahren umfaßt ebenfalls Schritte des Bildens einer Vielzahl von isolierenden Rippen als Streifen auf den durchsichtigen Elektroden, so daß sie sich in einer Richtung senkrecht zu den durchsichtigen Elektroden erstrecken und das Anordnen von organischen Schichten in Form eines Films zwischen jeweils zwei benachbarten Rippen. Die organischen Schichten werden jeweils aus einem organischen elektrolumineszenten Medium hergestellt. Das Verfahren umfaßt weiterhin den Schritt des Bildens eines Leitungsfilmes über alle organischen Schichten durch Anlagerung, so daß er eine Dicke hat, die nicht die Dicke der Rippen über-

steigt. Ein Anteil des Leitungsfilmes, der auf jedem der Rippen angelagert ist, wird mechanisch entfernt, was in einer oberen Elektrode resultiert, die auf jeder der organischen Schichten angeordnet ist.

Das zweite bevorzugte Verfahren umfaßt anstelle des letztgenannten Schrittes des Bildens eines Leitungsfilmes den Schritt des Anordnens einer Maske auf den Rippen, die mit Schlitten gebildet ist und der Anlagerung eines Leitungsfilmes auf nur jedem der organischen Schichten durch jeden der Schlitzte, um eine obere Elektrode auf jedem der organischen Schichten zu bilden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein auseinandergezogener perspektivischer Schnitt, der eine Ausführungsform einer organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung entsprechend der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 eine Schnittansicht der organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung, die in Fig. 1 gezeigt ist;

Fig. 3 ein Flußdiagramm, das eine Gruppe von Schritten an einem Beispiel der Bildung von Rippen, die in einer organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung eingebaut sind, zeigt;

Fig. 4 ein Flußdiagramm, das eine Gruppe von Schritten an einem anderen Beispiel der Bildung von Rippen, die in einer organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung eingebaut sind, zeigt;

Fig. 5 ein Flußdiagramm, das eine Gruppe von Schritten an einem weiteren Beispiel der Bildung von Rippen, die in einer organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung eingebaut sind, zeigt;

Fig. 6 ein Flußdiagramm, das eine Gruppe von Schritten an einem Beispiel der Bildung der oberen Elektroden, die in einer organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung eingebaut sind, zeigt;

Fig. 7 ein Flußdiagramm, das eine Gruppe von Schritten an einem anderen Beispiel der Bildung der oberen Elektroden, die in einer organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung eingebaut sind, zeigt;

Fig. 8 eine schematische Schnittansicht, die einen herkömmlichen organischen elektrolumineszenten Leuchtkörper zeigt; und

Fig. 9 eine schematische Schnittansicht, die eine herkömmliche organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung zeigt;

In bezug auf die Fig. 1 und 2 wird eine Ausführungsform einer organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung beschrieben. Eine derartige organische elektrolumineszente (EL) Anzeigevorrichtung beinhaltet ein oberes Substrat 1, das aus einem isolierenden Material, wie Glas oder dergleichen hergestellt wird. Das obere Substrat 1 hat einen Gettermaterial-Beaufschlagungsbereich 2, über den Getter auf einer inneren Oberfläche des oberen Substrates 1 aufgebracht wird. Die organische EL-Anzeigevorrichtung beinhaltet auch ein unteres Substrat 2, das aus einem lichtdurchlässigen Material hergestellt ist, welches eine Vielzahl an lichtdurchlässigen durchsichtigen Elektroden 4 hat, die aus ITO oder dergleichen hergestellt werden und darauf als Streifen angeordnet sind. Ein Dichtungsteil 5 ist in der Art eines Rahmens gebildet und auf den durchsichtigen

Elektroden 4 angeordnet, so daß es sich um den äußeren Umfang des unteren durchsichtigen Substrates 3 erstreckt. In Fig. 1 ist nur ein Teil des Dichtungsteiles 5 gezeigt. Die organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung beinhaltet ferner eine organische Schicht 6, die aus einem organischen elektrolumineszenten (EL) Medium hergestellt und zwischen jeweils zwei benachbarten von einer Vielzahl von Rippen 8 angeordnet ist, so daß sie sich in einer Richtung senkrecht zu den durchsichtigen Elektroden 4 erstreckt. Die organischen Schichten 6 haben jeweils eine obere Elektrode 7, die nur auf einer gesamten oberen Oberfläche davon angeordnet sind. Die oberen Elektroden 7 sind als Streifen angeordnet. Die Rippen 8 sind aus einem isolierenden Material hergestellt und so angeordnet, daß sie voneinander in vorbestimmten Intervallen getrennt sind und sich in einer Richtung senkrecht zu den durchsichtigen Elektroden 4 erstrecken.

Das Dichtungsteil 5 und die Rippen 8 werden so gebildet, daß sie miteinander abschließen bzw. gleiche Höhe oder Dicke haben. Das obere Substrat 1 wird an das Dichtungsteil 5 angebracht, welches wie ein Rahmen auf dem unteren durchsichtigen Substrat 3 gebildet ist, so daß das obere Substrat 1 und das untere durchsichtige Substrat 3 abgedichtet durch das Dichtungsteil 5 miteinander verbunden sind, um dadurch eine Ummantelung für die Anzeigevorrichtung zu liefern. Das Verbinden kann durch Verkleben oder durch Verschmelzen durchgeführt werden.

In der so gebildeten Ummantelung funktionieren die Rippen 8 jeweils als ein Abstandsstück zum Abstützen des oberen Substrates 1 und des unteren durchsichtigen Substrates 3 derart, daß beide Substrate voneinander durch ein vorbestimmtes Intervall getrennt sind.

Fig. 2 zeigt die organische EL-Anzeige-Vorrichtung, in welcher auf das obere Substrat noch kein Getter aufgebracht ist. Wie in Fig. 2 gezeigt, werden die durchsichtigen Elektroden in der Form eines Dünnschichtes auf dem durchsichtigen unteren Substrat 3 angeordnet und das Dichtungsteil 5 wird auf den durchsichtigen Elektroden 4 so gebildet, daß sie sich entlang des äußeren Umfangs des unteren durchsichtigen Substrates 3 erstrecken. Ebenfalls wird das untere lichtdurchlässige Substrat 3 auf einem Teil davon, der von dem Dichtungsteil 5 umgeben ist, mit einer Vielzahl der Rippen 8 in der Art von Wänden oder Streifen ausgestattet. Die Rippen 8 werden aus einem zweckmäßigen Material, wie Bleiglas mit einem schwarzen Farbstoff oder dergleichen, hergestellt und sie werden senkrecht zu den lichtdurchlässigen Elektroden 4 angeordnet.

Zwischen jeweils zwei benachbarten Rippen 8 genauso wie zwischen jeweils den Rippen 8 und dem Dichtungsteil 5 werden die organische Schicht 6, die als ein Lichtsender wirkt und die obere Elektrode 7, welche in Form eines dünnen Filmes ist, in Reihenfolge schichtweise angeordnet. Die organischen Schichten 6 und die oberen Elektroden 7 werden so angeordnet, daß sie senkrecht zu den lichtdurchlässigen Elektroden 4 sind.

Somit wirken die lichtdurchlässigen Elektroden 4 und die oberen Elektroden 7 miteinander zusammen, um eine Matrix an Bildzellen zu bilden. Die Bildzellen werden abwechselnd durch eine lichtdurchlässige Elektroden-Treiberschaltung (nicht gezeigt) und eine obere Elektroden-Treiberschaltung (nicht gezeigt) angetrieben, so daß die organischen Schichten 6 der Bildzellen für die Lumineszenz in Reihe durch ein Bildsignal gesteuert werden, das von den Schaltungen dorthin geführt wird.

In der dargestellten Ausführungsform sind die Rippen 8 schwarz gefärbt und als Streifen angeordnet, so daß in einem Bild, das von unten aufwärts betrachtet wird, das untere lichtdurchlässige Substrat 3 im Kontrast erhöht werden kann.

Die organische Schicht 6 wird aus einem organischen elektrolumineszenten Medium von einer zweischichtigen Struktur, welche aus einer Lochtransportschicht, die aus Triphenyldiamin (TPD) besteht, und einer Leuchtschicht, die aus einem Aluminium-Chinolinol-Komplex (Alq<sub>3</sub>) besteht, gebildet ist. Alternativ kann sie aus einem organischen elektrolumineszenten Medium gebildet sein, das aus einer Einzelschicht-Struktur aus Polyparaphenylenevinyl (PPV) aufgebaut ist.

Die organischen Schichten 6 sind jeweils komplett bedeckt, so daß sie nicht ungeschützt sind, so daß die oberen Elektroden 7 jeweils mit einer erforderlichen Abdeckung darauf gebildet werden. In der dargestellten Ausführungsform kann, wenn die Abdeckschicht auf jeder der Rippen 8 mechanisch davon entfernt wird, die Abdeckschicht aus Metall, wie Aluminium oder dergleichen, hergestellt werden.

Bei der Herstellung der organischen EL-Anzeigevorrichtung nach den Fig. 1 und 2 werden werden die Rippen 8 auf den lichtdurchlässigen Elektroden 4 gebildet. Die Bildung kann entsprechend einem von drei Verfahren stattfinden.

Ein erstes Verfahren ist die Siebdrucktechnik, welche mit Bezug auf Fig. 3 beschrieben werden wird.

Zuerst werden, wie unter (a) in Fig. 3 angezeigt wird, lichtdurchlässige Elektroden 4 in der Form eines Filmes auf den unteren lichtdurchlässigen Elektroden 3 angeordnet. Dann werden kreuzweise Pastenstreifen 10 auf den lichtdurchlässigen Elektroden 4 durch Siebdrucken gebildet, woraus ein Bauteil resultiert. Die Pastenstreifen 10 können aus einem Pastenmaterial gebildet werden, das durch Vermischen eines schwarzen Farbstoffes mit Bleiglas und einem Druckhilfsmittel erhalten wird.

Dann wird das so gebildete Bauteil gebrannt, wie es unter (c) in Fig. 3 angezeigt ist, gefolgt durch Waschen und Trocknen, wie es unter (d) in Fig. 3 angezeigt ist, was zur Bildung einer Vielzahl von streifenähnlichen Rippen 8 führt. Danach findet das Bilden der organischen Schichten 6 in Form eines Filmes statt, wie es unter (e) in Fig. 3 gezeigt ist.

Ein zweites Verfahren benutzt ein photoempfindliches Pastenmaterial und wird durchgeführt, wie in Fig. 4 gezeigt ist. Die lichtdurchlässigen Elektroden 4 werden zuerst in der Form eines Filmes auf einem unteren lichtdurchlässigen Substrat 3 gebildet, wie es unter (a) in Fig. 4 angezeigt wird. Dann wird eine photoempfindliche Paste 11 auf die lichtdurchlässigen Elektroden 4 aufgebracht, so daß sie sich über das gesamte untere lichtdurchlässige Substrat 3 erstreckt, wie es unter (b) in Fig. 4 gezeigt ist. Dann wird die photoempfindliche Paste 11 nacheinander durch eine Maske ((c) in Fig. 4) belichtet und entwickelt ((d) in Fig. 4), so daß ein belichteter Anteil der Paste 11 oder ein unbelichteter Anteil davon, abhängig von den Eigenschaften der Paste 11, entfernt wird, so daß aus der Paste 11 Streifen gebildet werden. Ein Material für die photoempfindliche Paste 11 kann dadurch hergestellt werden, daß man einen schwarzen Farbstoff mit Bleiglas und einem photoempfindlichen Mittel vermischt und dann das Gemisch mit pastenartigen Eigenschaften ausstattet.

Danach findet das Brennen statt ((e) in Fig. 4), gefolgt durch das Waschen und Trocknen ((f) in Fig. 4), was in einer Vielzahl von streifenähnlichen Rippen 8 resultiert.

Danach werden die organischen Schichten 6 als Filmschichten ((g) in Fig. 4) gebildet.

Ein drittes Verfahren ist die Photolithographie und es wird durchgeführt, wie in Fig. 5 gezeigt ist. Zuerst werden lichtdurchlässige Elektroden 4 in Form eines Filmes auf einem unteren lichtdurchlässigen Substrat 3 gebildet, wie es unter (a) in Fig. 5 gezeigt wird, und dann wird eine Paste 10, wie in dem ersten Verfahren auf die lichtdurchlässigen Elektroden 4 aufgebracht, so daß sie sich über das gesamte untere lichtdurchlässige Substrat 3 erstreckt, wie es unter (b) in Fig. 5 gezeigt ist. Dann werden das Brennen ((c) in Fig. 5) und das Anwenden eines Abdecklackes ((d) in Fig. 5) der Reihe nach durchgeführt, gefolgt durch Vor-Hitzehärten ((e) in Fig. 5). Danach wird der Abdecklack entwickelt ((g) in Fig. 5), so daß ein belichteter Anteil des Abdecklackes oder ein unbelichteter Anteil davon je nach den Eigenschaften des Abdecklackes entfernt wird, so daß Streifen aus dem Abdecklack gebildet werden.

Nachfolgend findet eine Nach-Hitzehärtung ((h) in Fig. 5) statt, und wird die Paste 10, die gebrannt wird, Gegenstand des Ätzens ((e) in Fig. 5), um Streifen aus der Paste 10 zu bilden. Danach wird der Abdecklack abgeschält ((j) in Fig. 5), gefolgt durch Waschen und Trocknen ((k) in Fig. 5), so daß eine Vielzahl von streifenähnlichen Rippen 8 gebildet werden. Dann werden die organischen Schichten 6 in Form eines Filmes ((l) in Fig. 5) gebildet.

Mit den oben beschriebenen ersten bis dritten Verfahren können jeweils Rippen 8 mit einer Breite von 30 µm bis 100 µm und einem Intervall (Abstand) zwischen den Rippen 8 von 50 µm bis 300 µm gebildet werden.

Jetzt wird die Bildung der organischen Schichten 6 in Form eines Filmes beschrieben. Zwei Verfahren werden auf die Bildung angewendet werden.

Eines der Verfahren ist ein Trocknungsverfahren durch Vakuumablagerung. Triphenyldiamin (TPD) wird durch Vakuumablagerung abgeschieden, um Lochtransportschichten in Form eines Filmes zu bilden, und dann wird ein Aluminium-Chinolinol-Mehrstoff ( $Alq_3$ ) durch Vakuumablagerung abgeschieden, um eine Leuchtschicht in Form eines Filmes auf jeden der Lochtransportschichten zu bilden. Dadurch werden die organischen Schichten 6 jeweils in einer Zwei-Schichtstruktur aufgebaut.

Die Lochtransportschicht und die Leuchtschicht der organischen aus zwei Schichten bestehenden Schicht 6 werden jeweils in einer Dicke von 500 Å bis 1000 Å gebildet. Ein Anteil der organischen Schicht 6, welche auf jedem der Rippen 8 angelagert wird, wird durch eine geeignete mechanische Einrichtung, wie Schaben, Reiben oder dergleichen, entfernt.

Das andere Verfahren ist ein Naßverfahren, welches durch Abstreichmessertechnik (mit einem Rakel), Eintauchen, Schleudern, Walzbeschichtung, Besprühen, Siebdruck oder dergleichen, durchgeführt wird.

In der Abstreichmessertechnik wird ein Polyparphenylenevinyle (PPV)-Zwischenstoff in einem passenden Lösungsmittel, wie Methanol, ein Halogenlösungsmittel oder dgl., aufgelöst. Die Lösung wird dann auf den lichtdurchlässigen Elektroden 4 aufgetropft, auf welchen die Rippen 8 gebildet sind. Dann wird die Lösung mit Hilfe eines Rakels ausgestrichen, um den PPV-Zwischenstoff auf einem Teil der lichtdurchlässigen Elektroden 4 zwischen den Rippen 8 abzulagern. Dann wird der PPV-Zwischenstoff für ungefähr acht Stunden in einer Vakuumatmosphäre erhitzt, die bei einer Temperatur von

ungefähr 320°C gehalten wird. So wird die organische Schicht 6 in einer Einzelschichtstruktur zwischen jeweils zwei aneinanderliegenden Rippen 8 aus PPV gebildet.

Nachdem die organischen Schichten 6 so gebildet sind, werden die oberen Elektroden 7 in der Form eines Filmes auf jede der organischen Schichten 6 gebildet. Zwei Verfahren können zur Bildung der oberen Elektroden 7 verwendet werden.

Eines der Verfahren ist ein maskenloses Verfahren, welches ohne den Gebrauch einer Maske und in einer solchen Weise, wie es in Fig. 6 gezeigt wird, durchgeführt. Ein Leitungsmaterial 12 für die oberen Elektroden 7 wird auf den lichtdurchlässigen Elektroden 4 abgelagert, auf welchen die organischen Schichten 6 und die Rippen 8 gebildet sind, wie es unter (a) in Fig. 6 gezeigt ist. Das Material 12 kann aus der Gruppe ausgewählt werden, die zum Beispiel aus Mg:Ag-Legierung, Mg:In-Legierung, Li:Al-Legierung, In, Al und dergleichen besteht.

Dann wird ein Teil des Materials 12, der auf den Rippen 8 gebildet ist, durch Schaben, Reiben oder dergleichen entfernt, was zu einer Musterung ((b) in Fig. 6) führt. So werden die oberen Elektroden 7 jeweils in Form eines Filmes über die gesamte organische Schicht 6 abgelagert.

Danach wird das obere Substrat 1 mit dem unteren lichtdurchlässigen Substrat 3 abdichtend verbunden, so daß die organische EL-Anzeigevorrichtung fertiggestellt wird.

Das andere Verfahren ist eine Maskenbeschichtungstechnik, welches in einer Weise, wie in Fig. 7 gezeigt, durchgeführt wird. Bei der Maskenbeschichtungstechnik wird eine Maske 13 verwendet, die entsprechend den Rippen 8 mit Schlitz 14 versehen ist und die durch Abscheiden hergestellt wird, wie es unter (a) in Fig. 7 gezeigt ist. Dann wird sie auf den durchsichtigen Elektroden 4 angebracht, auf welchen die organischen Schichten 6 und die Rippen 8 gebildet sind, wie es unter (b) in Fig. 7 gezeigt ist. Dann wird ein Material für die oberen Elektroden 7 auf der Maske 13 abgeschieden, so daß die oberen Elektroden 7 auf den organischen Schichten 6 zwischen den Rippen 8 durch die Schlitz 14 der Maske 13 gebildet werden. Nachfolgend wird die Maske 13 entfernt, so daß die oberen Elektroden 7 jeweils als Film nur auf der organischen Schicht 6 nicht jedoch auf jeder der Rippen 8 gebildet werden, wie es unter (c) in Fig. 7 gezeigt ist.

Danach wird das obere Substrat 1 abdichtend mit dem unteren lichtdurchlässigen Substrat 3 verbunden, um dadurch die organische EL-Anzeigevorrichtung zu liefern. Dann wird eine Deckschicht aus Aluminium oder dergleichen auf jeder der oberen Elektroden 7 durch Anlagern, wenn erforderlich, gebildet.

Wenn die Deckschicht aus Metall ist, wird ein Anteil der Deckschicht, der auf den Rippen 8 abgelagert ist, mechanisch davon entfernt, wie bei der Bildung der oberen Elektroden 7.

Das abdichtende Verbinden kann durch Vakuum-Abdichten, Gas-Abdichten, Flüssigkeit-Abdichten oder Festkörper-Abdichten durchgeführt werden. Während der Abdichtung funktionieren die Rippen 8 jeweils auch als Abstandshalter, die mit dem oberen Substrat 1 verbunden sind, um die oberen und unteren Substrate 1 und 3 zu tragen, während sie dazwischen eingeschlossen sind. Die Vakuumabdichtung erfolgt, während ein Getter auf einer inneren Oberfläche des oberen Substrates angewendet wird. Die Gasabdichtung findet durch Benutzen von He, Ar, N oder dergleichen statt, und die

Flüssigkeitsabdichtung findet durch Benutzen von Flüssigkeiten, wie flüssiges Paraffin, Siliziumflüssigkeit oder dergleichen statt. Festkörper, wie Fluororesin oder dergleichen, werden für die Festkörperabdichtung benutzt.

Bei der Anzeigevorrichtung werden die oberen Elektroden ohne Lücken zwischen den Rippen und den oberen Elektroden gebildet, so daß der EL-Körper in einer Vakuumatmosphäre hergestellt werden kann, während die organischen Schichten nicht belichtet werden, so daß kein Sauerstoff, Feuchtigkeit oder dergleichen in die Schnittstellen eindringen kann. Somit wird durch die Erfindung die Haltbarkeit der organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung erheblich verbessert. Auch funktionieren bei der Erfindung jede der Rippen als Abstandshalter. Weiterhin wird ein Anteil des Leitungsfilmes, der auf jeder der Rippen gebildet ist, mechanisch entfernt, so daß die Deckschicht, die in Form eines Filmes auf jeder der oberen Elektroden geliefert wird, aus einem Metall hergestellt werden kann, das zufriedenstellende Eigenschaften vorweist.

#### Patentansprüche

1. Organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung, die umfaßt:
  - ein lichtdurchlässiges Substrat;
  - eine Vielzahl an lichtdurchlässigen Elektroden, die in als Streifen auf dem lichtdurchlässigen Substrat angeordnet sind, und aus einem lichtdurchlässigen Leitungsfilm gebildet sind;
  - eine Vielzahl an Rippen, die aus einem isolierenden Material hergestellt sind und die als auf den lichtdurchlässigen Elektroden so angeordnet sind, daß sie sich in einer Richtung senkrecht zu den lichtdurchlässigen Elektroden erstrecken;
  - organische Schichten, die jeweils aus einem organischen elektrolumineszenten Medium gebildet sind und jeweils zwischen zwei benachbarten Rippen angeordnet sind; und
  - obere Elektroden, die jeweils aus einem Leitungsfilm hergestellt sind, der über jeweils die ganzen organischen Schichten angelagert wird und in einer Dicke gebildet sind, die nicht eine Dicke einer jeden Rippe überschreitet.
2. Organische elektrolumineszente Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin umfassend:
  - ein Dichtungsteil, das in einer rahmenähnlichen Weise auf einem äußeren Umkreis des lichtdurchlässigen Substrates angeordnet ist und in einer Dicke, die im wesentlichen identisch mit der der Rippen ist, gebildet wird; und
  - ein oberes Substrat, das fest an dem Dichtungsteil angeordnet ist.
3. Verfahren zur Herstellung einer organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung, das folgende Schritte umfaßt:
  - Anordnen einer Vielzahl von lichtdurchlässigen Elektroden als Streifen auf einem lichtdurchlässigen Substrat; Herstellen der lichtdurchlässigen Elektroden aus einem lichtdurchlässigen Leitungsfilm;
  - Bilden einer Vielzahl von isolierenden Rippen als Streifen auf den lichtdurchlässigen Elektroden, so daß sie sich in einer senkrechten Richtung zu den lichtdurchlässigen Elektroden erstrecken;
  - Anordnen einer organischen Schicht in Form eines Filmes zwischen jeweils zwei benachbarten Rippen;

Herstellen der organischen Schichten aus jeweils einem organischen elektrolumineszenten Medium; und

Bilden eines Leitungsfilmes über jeweils den ganzen organischen Schichten durch Anlagerung, so daß er eine Dicke hat, die nicht eine Dicke der Rippen überschreitet;

Mechanisches Entfernen eines Teiles des Leitungsfilmes, der auf jeder der Rippen angelagert ist, was in einer oberen Elektrode resultiert, die auf jeder der organischen Schichten gebildet wird.

4. Verfahren zur Herstellung einer organischen elektrolumineszenten Anzeigevorrichtung nach Anspruch 3, wobei das das Bilden eines Leitungsfilmes durch folgenden Schritt ersetzt wird:

Anordnen einer Maske auf den Rippen, die aus Schlitzen gebildet wird; und

Anlagern eines Leitungsfilmes auf nur jedem der organischen Schichten durch jeden der Schlitze, um eine obere Elektrode auf jeder der organischen Schichten zu bilden.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG.1

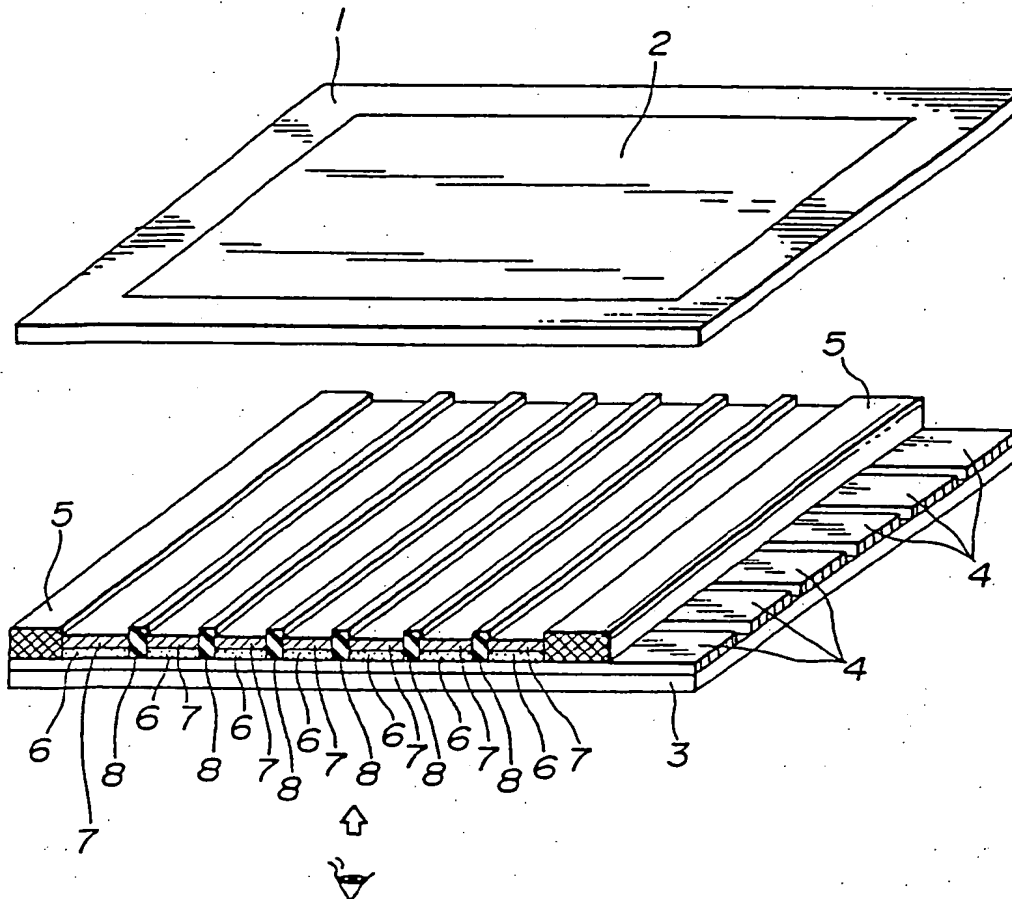


FIG.2

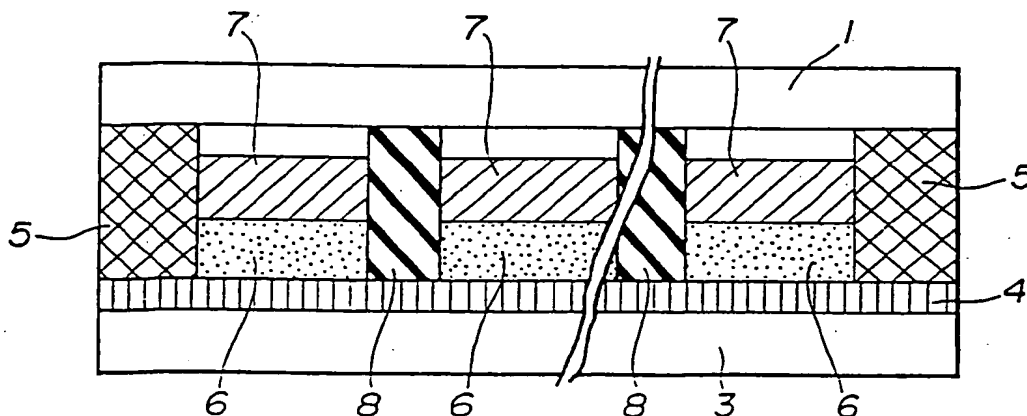
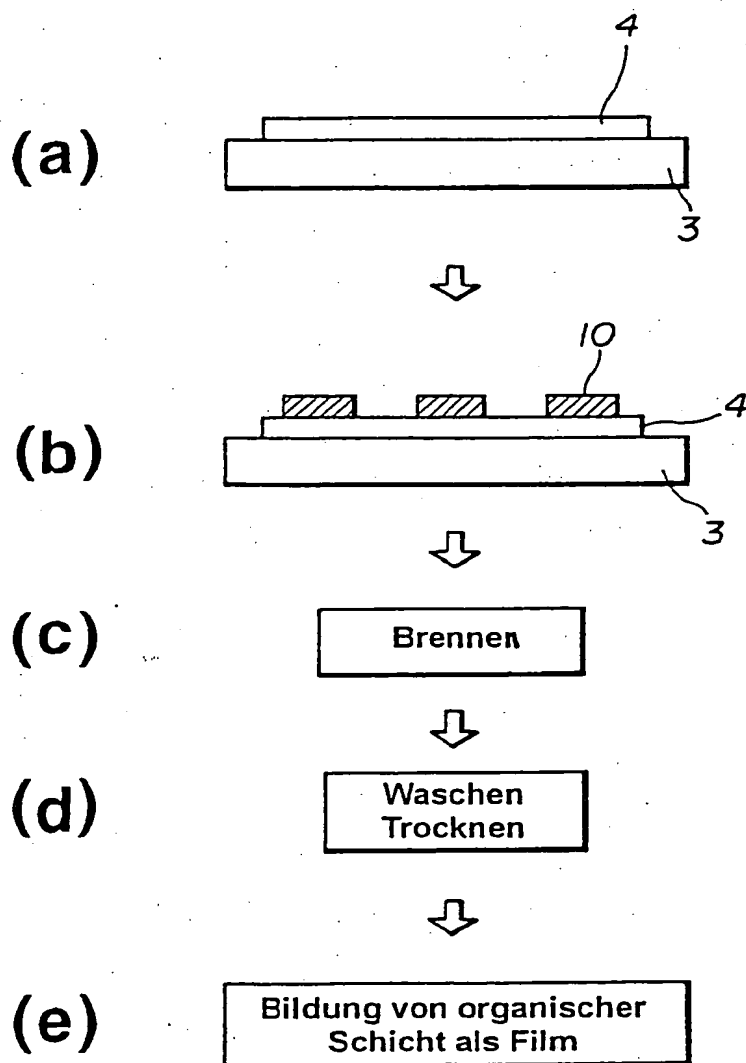


FIG.3



**FIG.4**

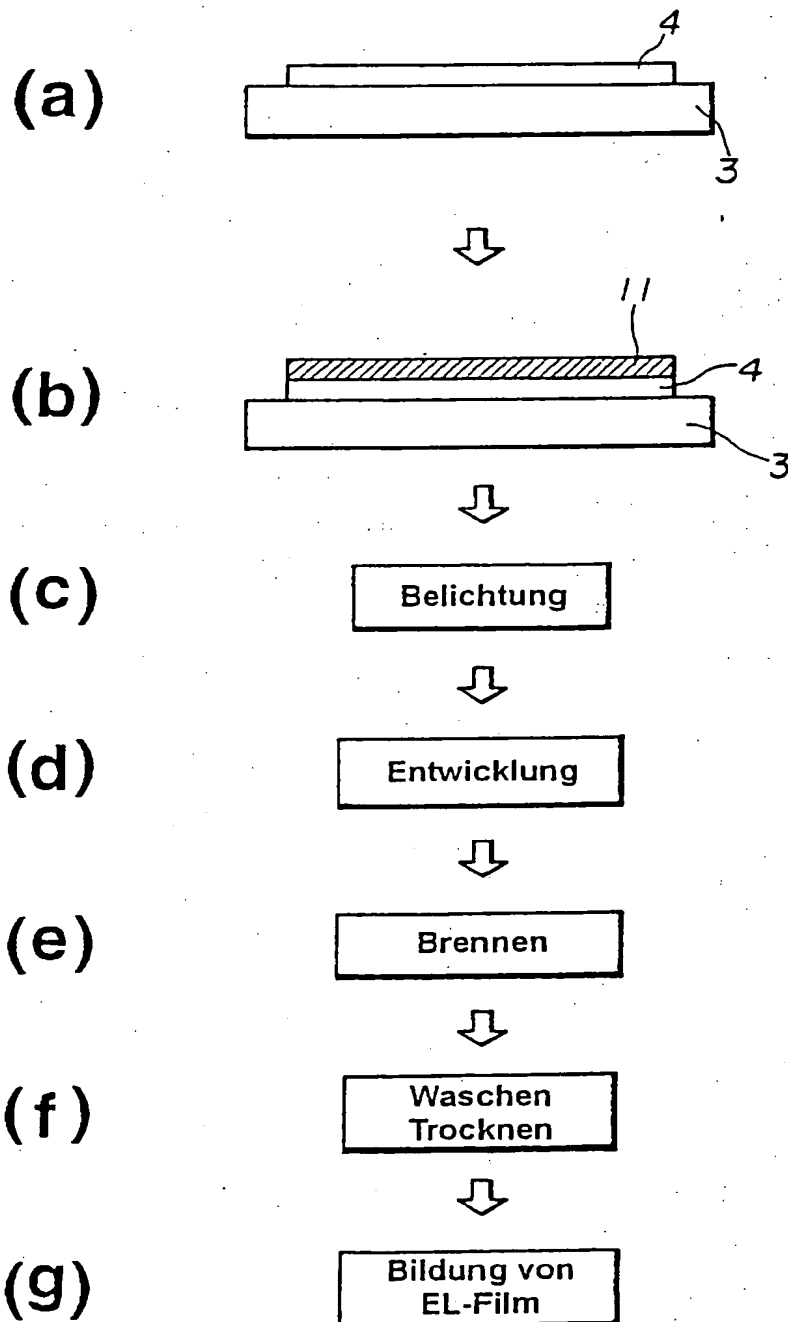


FIG.5

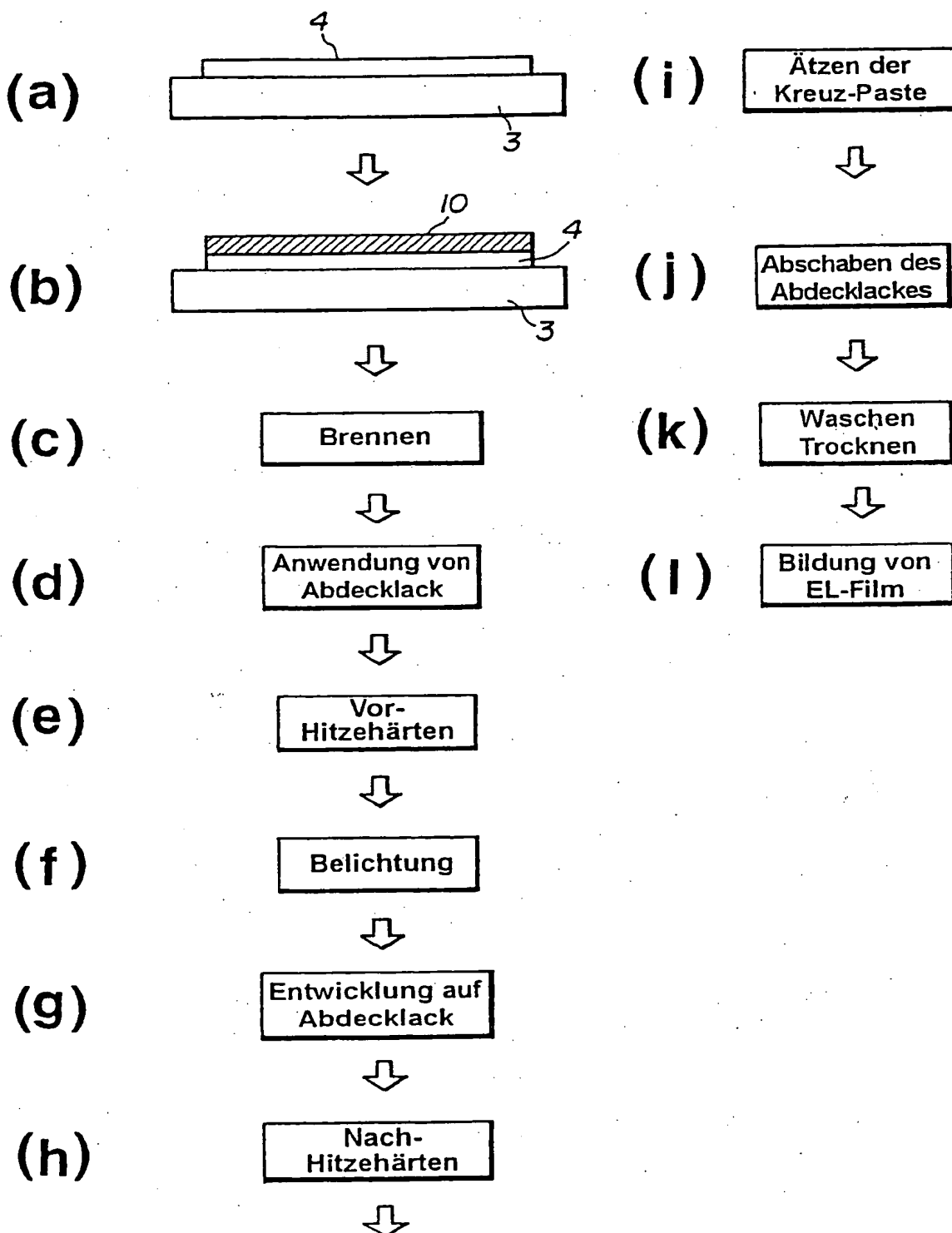


FIG.6

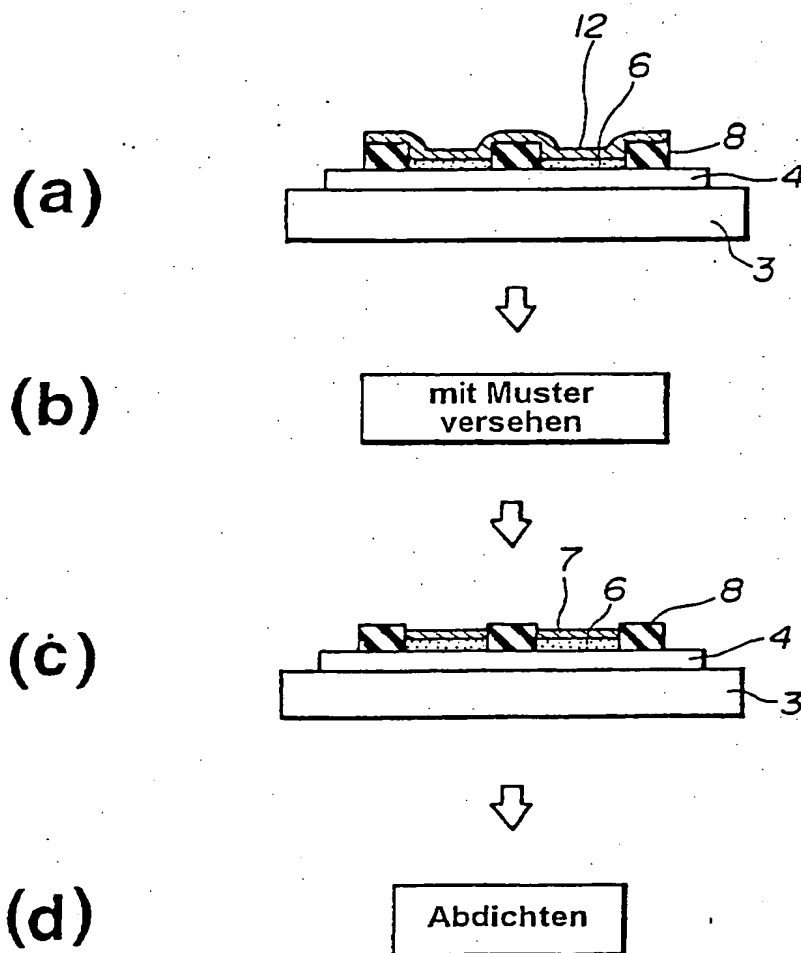
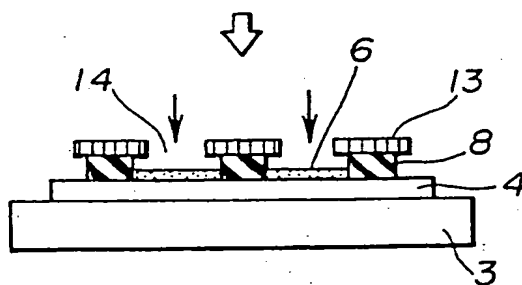


FIG.7

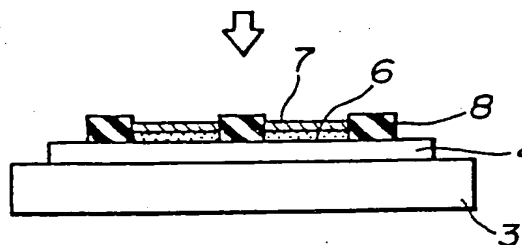
(a)

Masken-  
anlagerung

(b)



(c)

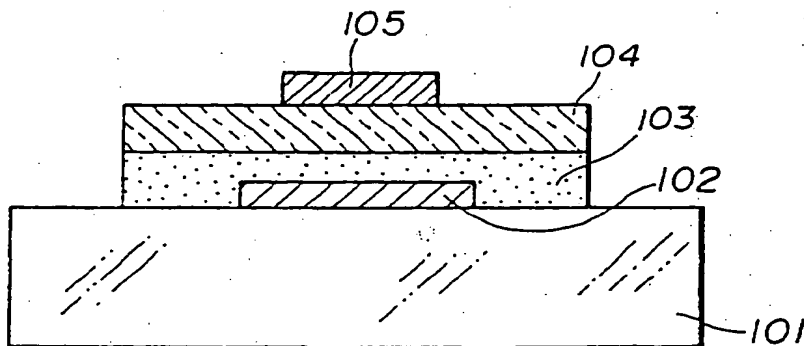


(d)

Abdichten

## FIG.8

(Stand der Technik)



## FIG.9

(Stand der Technik)

